

4472667

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 197 34 935 A 1

21 Aktenzeichen: 197 34 935.8
22 Anmeldetag: 12. 8. 97
43 Offenlegungstag: 4. 3. 99

51 Int. Cl.⁶:
H 04 B 7/212
H 04 B 7/005
H 04 B 7/26
H 04 L 12/56
H 04 Q 7/22

DE 197 34 935 A 1

71 Anmelder:
Siemens AG, 80333 München, DE

72 Erfinder:
Menzel, Christian, Dr.-Ing., 82216 Maisach, DE

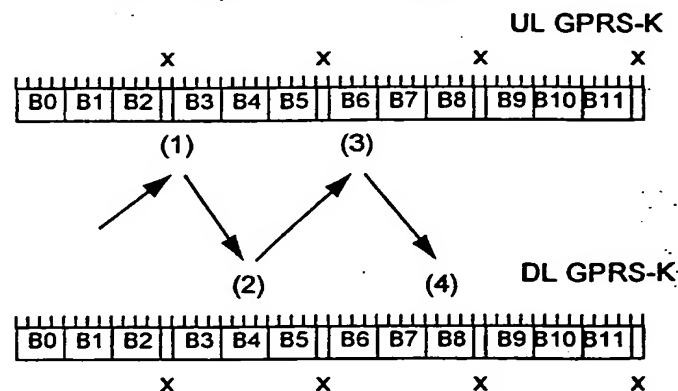
56 Entgegenhaltungen:
DE 1 95 43 280 A1
DE 1 95 36 379 A1
DE 44 02 903 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Verfahren, Mobilstation und Basisstation zur paketorientierten Übertragung von Informationen

57 Erfindungsgemäß wird beim Verfahren zur paketorientierten Übertragung von zeitkritischen Informationen über eine Funkschnittstelle zwischen einer Basisstation und Mobilstationen eines TDMA Mobil-Kommunikationssystems während einer logischen Verbindung durch eine Mobilstation in Aufwärtsrichtung eine Anforderung für funktechnische Ressourcen in Aufwärtsrichtung ohne vorherige Zuweisung durch die Basisstation gesendet. Die Basisstation empfängt die Anforderung, wertet sie aus und nimmt daraufhin eine veränderte Zuteilung von funktechnischen Ressourcen in Aufwärtsrichtung an diese Mobilstation vor.



BEST AVAILABLE COPY

DE 197 34 935 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren, eine Mobilstation und eine Basisstation zur paketorientierten Übertragung von Informationen über eine Funkschnittstelle zwischen einer Basisstation und Mobilstationen eines TDMA Mobil-Kommunikationssystems, insbesondere für einen GPRS-Paketdienst für zeitkritische Informationen innerhalb eines GSM-Mobilfunknetzes.

Mobil-Kommunikationssysteme dienen der Übertragung von Daten mit Hilfe von elektromagnetischen Wellen über eine Funkschnittstelle zwischen einer sendenden und einer empfangenden Funkstation, wobei in der Regel eine der Funkstationen nicht stationär ist. Ein Beispiel für ein Mobil-Kommunikationssystem ist das bekannte GSM-Mobilfunknetz (Global System for Mobile Communications) bei dem zur Übertragung eines Teilnehmersignals jeweils ein durch einen schmalbandigen Frequenzbereich und einen Zeitschlitz gebildeter Kanal vorgesehen ist. Da ein Teilnehmersignal in einem Kanal in Frequenz und Zeit von übrigen Teilnehmersignalen getrennt ist, kann die empfangende Funkstation eine Detektion der Daten dieses Teilnehmersignals vornehmen. Durch die Bildung von Zeitschlitzen liegt eine Zeitmultiplex-Teilnehmerseparierung und damit ein TDMA (time division multiple access) Mobil-Kommunikationssystem vor.

Die netzseitige Funkstation eines Mobilfunknetzes ist eine Basisstation, die über eine Funkschnittstelle mit Mobilstationen kommuniziert. Die Übertragung von einer Mobilstation zur Basisstation wird als Aufwärtsrichtung, die Übertragung von der Basisstation zu einer Mobilstation als Abwärtsrichtung bezeichnet. Ein Frequenzkanal wird durch zumindest einen Zeitschlitz pro Zeitmultiplex-Rahmen gebildet.

Mehrere Zeitmultiplex-Rahmen bilden dabei einen Makrorahmen. Weiterhin bezeichnen die Trägerfrequenz und eventuell eine Frequenzsprungsequenz den Frequenzkanal.

Zur Übertragung von Daten zwischen zwei Kommunikationsendgeräten kann auf verbindungsorientierte Konzepte und Konzepte auf der Basis logischer Verbindungen zurückgegriffen werden. Bei verbindungsorientierten Datenübertragungen müssen während der gesamten Zeit der Datenübertragung physikalische Ressourcen zwischen den zwei Kommunikationsendgeräten bereitgestellt werden.

Bei der Datenübertragung über logische Verbindungen ist eine dauerhafte Bereitstellung von physikalischen Ressourcen nicht nötig. Ein Beispiel für eine solche Datenübertragung ist die Paketdatenübertragung. Hier besteht während der Dauer der gesamten Datenübertragung eine logische Verbindung zwischen den zwei Kommunikationsendgeräten, jedoch werden physikalische Ressourcen nur während der eigentlichen Übertragungszeiten der Datenpakete bereitgestellt. Dieses Verfahren basiert darauf, daß die Daten in kurzen Datenpaketen, zwischen denen längere Pausen auftreten können, übermittelt werden. In den Pausen zwischen den Datenpaketen sind die physikalischen Ressourcen für andere logische Verbindungen verfügbar. Bezogen auf eine logische Verbindung werden physikalische Ressourcen eingesparrt.

Das aus der deutschen Patentschrift DE 44 02 930 A1 bekannte Paketdatenübertragungsverfahren bietet sich insbesondere für Kommunikationssysteme mit begrenzten physikalischen Ressourcen an. Es wurde jedoch für eine Übertragung von nicht zeitkritischen Informationen entwickelt, bei dem Verzögerungszeiten der Übertragung der Informationen insbesondere in Aufwärtsrichtung nicht relevant sind. Die Basisstation in einem Mobil-Kommunikationssystem kann auf netzseitig eintreffende zeitkritische Informationen

durch eine entsprechende Einteilung der funktechnischen Ressourcen in Abwärtsrichtung reagieren. Für die Aufwärtsrichtung ist dies nicht möglich, da die Zuteilung der funktechnischen Ressourcen netzseitig durchgeführt wird, jedoch das Wissen über ein Vorliegen von zeitkritischen Informationen dezentral bei den Mobilstationen vorhanden ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und Einrichtungen zur paketorientierten Informationsübertragung anzugeben, die zeitkritischen Anwendungen besser entsprechen. Diese Aufgabe wird durch das Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 oder 10, die Mobilstation mit den Merkmalen des Patentanspruchs 16 und durch die Basisstation mit den Merkmalen des Patentanspruchs 17 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Erfindungsgemäß wird beim Verfahren zur paketorientierten Übertragung von zeitkritischen Informationen über eine Funkschnittstelle zwischen einer Basisstation und Mobilstationen eines TDMA Mobil-Kommunikationssystems während einer logischen Verbindung durch eine Mobilstation in Aufwärtsrichtung eine Anforderung für funktechnische Ressourcen in Aufwärtsrichtung ohne vorherige Zuweisung durch die Basisstation gesendet. Die Basisstation empfängt die Anforderung, wertet sie aus und nimmt daraufhin eine veränderte Zuteilung von funktechnischen Ressourcen für eine Nutzsignalübertragung in Aufwärtsrichtung an diese Mobilstation vor.

Damit ist die Mobilstation nicht weiter von Zuweisungen der Basisstation betreffend Frequenzkanälen zur Signalisierung einer Ressourcennachfrage in Aufwärtsrichtung abhängig. Eine Mobilstation kann den Zeitpunkt der Ressourcennachfrage selbst bestimmen. Die Verzögerungen bis zur Nutzung von funktechnischen Ressourcen für zeitkritische Informationen in Aufwärtsrichtung wird verringert.

Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung wird in einem Zeitschlitz der Funkschnittstelle ein erster Funkblock synchronisiert übertragen, so daß der erste Funkblock zu einem vorbestimmten Zeitpunkt innerhalb des Zeitschlitzes bei der Basisstation eintrifft, und daß im gleichen Zeitschlitz zumindest ein zweiter Funkblock mit der Anforderung übertragen wird, der getrennt vom ersten Funkblock auswertbar ist. Die Anforderungen können damit zusätzlich zum ersten Funkblöcken übertragen werden und binden keine weiteren funktechnischen Ressourcen. Besonders in Zeitschlitzen mit verkürzten Zugriffsfunkblöcken bleibt Raum für zweite Funkblöcke.

Durch eine entsprechende Untergliederung eines Zeitschlitzes wird die Möglichkeit geschaffen, eine größere Datenmenge zu übertragen und damit die funktechnischen Ressourcen besser zu nutzen. Ein Zeitschlitz ist damit nicht nur einer Mobilstation zugeordnet, sondern kann von mehreren Mobilstationen unabhängig voneinander genutzt werden. Durch die sendeseitige Synchronisation wird gewährleistet, daß die Funkblöcke im Zeitschlitz nicht gleichzeitig eintreffen und somit getrennt auswertbar sind.

Die in einem Zeitschlitz übertragenen Funkblöcke könnten nach weiteren Ausprägungen die gleiche Länge haben – damit werden spezielle Zeitschlitze mit mehreren verkürzten Funkblöcken geschaffen – oder unterschiedliche Typen von Funkblöcken darstellen – damit wird eine bestehende Zeitschlitzstruktur des Mobil-Kommunikationssystems besser genutzt. Bei gleicher Funkblocklänge wird ein Anzahl von standardisierten Blocklängen eingeführt, die einen Zeitschlitz so ausfüllen, daß möglichst wenig ungenutzte Übergangszeiten anfallen und ein Zeitschlitz nach Bedarf mit zwei, drei oder mehr Funkblöcken gefüllt wird. Dabei ist es vorteilhaft, daß sich der Zeitpunkt des Eintreffens des ersten Funkblocks am Anfang des Zeitschlitzes orientiert. Hier

durch wird die Zeitdauer eines Zeitschlitzes besser ausgenutzt. Damit können auch die bereits bestimmten Werte des Zeitabgleichs, die Vorhaltzeit (timing advance), übernommen werden und zusätzlicher Berechnungsaufwand ist nicht nötig.

Nach einer alternativen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung wird die Anforderung mit einem Zugriffsfunkblock gesendet. Zugriffsfunkblöcke dienen normalerweise nur dem Einstellen einer Vorhaltzeit (timing advance) und werden von der Mobilstation in regelmäßigen Abständen gesendet. In diese Zugriffsfunkblöcke werden erfindungsgemäß Informationen über die Anforderung von funktechnischen Ressourcen für die Aufwärtsrichtung eingebracht, ohne daß es zu Mehraufwendungen für eine Signalisierung kommt.

Wird diese Art der Anforderung gewählt, so ist es vorteilhaft, wenn eine größere Anzahl (beispielsweise als im GPRS zum heutigen Zeitpunkt) von Zeitschlitzten für Zugriffsfunkblöcke vorgesehen ist. Damit werden andere Signalisierungsmöglichkeiten entlastet und die Verzögerungen bis zur Zuweisung von funktechnischen Ressourcen in Aufwärtsrichtung weiter verkürzt.

Nach einer dritten alternativen Weiterbildung der Erfindung wird die Anforderung auch in Zeitschlitzten gesendet, die nicht zur Paketdatenübertragung vorgesehen sind. In einem Mobil-Kommunikationssystem existiert die Paketdatenübertragung oftmals parallel zu anderen Übertragungsarten (beim GSM parallel zur Sprachübertragung), somit werden die Signalisierungsmöglichkeiten außerhalb des Frequenzkanals für die Paketdatenübertragung für eine schnellere Aufwärtsübertragung zusätzlich benutzt.

Bei Mobilstationen, welche die Fähigkeit haben, mehrere Zeitschlitze gleichzeitig zu bedienen, kann die Anforderung wahlweise auf einem oder mehreren Frequenzkanälen gesendet werden. Die Mobilstation entscheidet folglich über den gewählten Signalisierungskanal. Die Zuweisung der funktechnischen Ressourcen erfolgt wahlweise für einen oder mehrere Frequenzkanäle gleichzeitig. Die Fähigkeit der Mobilstation mehrere Zeitschlitze zu bedienen kann sich somit nur auf ein Senden von gelegentlichen Signalisierungsnachrichten oder auch auf das Senden von zeitkritischen Informationen beziehen. Sie bezieht sich weiterhin auf das Empfangen in Abwärtsrichtung.

Eine alternative Lösungsmöglichkeit für das Verfahren zur paketerorientierten Übertragung von zeitkritischen Informationen über eine Funkschnittstelle zwischen einer Basisstation und Mobilstationen eines TDMA Mobil-Kommunikationssystems sieht während einer logischen Verbindung folgende Schritte vor. Zwischen einer Mobilstation und einer Basisstation wird vereinbart, daß eine Mobilstation in Aufwärtsrichtung eine Anforderung für funktechnische Ressourcen in Aufwärtsrichtung innerhalb von Funkblöcken zur Informationsübertragung senden darf. Die Mobilstation sendet eine solche Anforderung, wobei die Anforderung einen Hinweis darauf enthält, zu welchem Zeitpunkt von der Mobilstation funktechnische Ressourcen in Aufwärtsrichtung gewünscht werden. Die Basisstation empfängt die Anforderung, wertet sie aus und nimmt daraufhin eine veränderte Zuteilung von funktechnischen Ressourcen in Aufwärtsrichtung an diese Mobilstation vor.

Damit wird die Verzögerung der Zuteilung verringert und eine zusätzliche Signalisierung eingespart. Die Mobilstation kann die Datenrate in Aufwärtsrichtung selbst beeinflussen.

Nach einer vorteilhaften Ausprägung dieser Lösung kann der Mobilstation innerhalb je eines Frequenzkanals eine bestimmte Sequenz von Funkblöcken (z. B. jeder zweite, dritte etc.) für längere Zeitdauern zugewiesen sein. Die Mobilstation signalisiert der Basisstation innerhalb der Informationsblöcke, welche der ihr eigentlich zugewiesenen

Funkblöcke sie nicht benötigt. Diese Art der Signalisierung garantiert der Mobilstation genügend funktechnische Ressourcen in Aufwärtsrichtung. Werden sie nicht benötigt, so kann sie nach einer Freigabe von anderen Verbindungen genutzt werden.

Die Zuweisung der funktechnischen Ressourcen wird nach einer Weiterbildung der Erfindung von den Mobilstationen zugeordneten Dienstprofilen abhängig gemacht. Nur Mobilstationen mit bestimmten Dienstprofilen für zeitkritische Informationen dürfen eine Anforderung senden bzw. nur deren Anforderungen werden berücksichtigt. Damit wird verhindert, daß zu viele Mobilstationen diese Signalisierungsmöglichkeit nutzen und den zeitkritischen Anwendungen deren schnelle Ressourcenanforderung blockieren.

Vorteilhafterweise ist nur eine vorbestimmte Anzahl von Mobilstationen mit einem Dienstprofilen für zeitkritische Informationen in einem Frequenzkanal zugelassen. Die Anzahl ist an die Signalisierungsmöglichkeiten angepaßt.

Werden den Mobilstationen zusätzlich zu den Dienstprofilen Prioritäten zugeordnet, kann nur Mobilstationen bestimmter Prioritäten die Anforderung innerhalb bestimmter Zeitspannen eine Wiederholung der Anforderung gestattet sein. Auch hierdurch werden die Anforderungen der besonders zeitkritischen Anwendungen bevorzugt.

Die geschilderten alternativen Ausführungen der Erfindung können auch kombiniert werden, um die Zuweisung von funktechnischen Ressourcen in Aufwärtsrichtung zu verbessern.

Die Erfindung wird nachfolgend bezugnehmend auf zeichnerische Darstellungen anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Dabei zeigen

Fig. 1 ein Blockschaltbild eines TDMA Mobil-Kommunikationssystems zur Paketdatenübertragung,

Fig. 2 einen Kanal mit Zeitmultiplex-Teilnehmerseparierung,

Fig. 3 eine schematische Darstellung von Funkblocktypen,

Fig. 4 eine schematische Darstellung des Aufbaus eines Zugriffsfunkblocks,

Fig. 5 eine schematische Darstellung des Aufbaus eines Normalfunkblocks in Aufwärtsrichtung,

Fig. 6 eine schematische Darstellung des Aufbaus eines Normalfunkblocks in Abwärtsrichtung,

Fig. 7 eine schematische Darstellung einer Nutzung von mehreren Frequenzkanälen durch eine Mobilstation,

Fig. 8 eine schematische Darstellung des Ablaufs einer Übertragung zeitkritischer Informationen,

Fig. 9 ein Blockschaltbild einer Mobilstation, und

Fig. 10 ein Blockschaltbild einer Basisstation.

Das Zeitmultiplex-Mobilfunksystem nach Fig. 1 ist beispielsweise ein GSM-Mobilfunknetz GSM, das zumindest ein Basisstationssystem BSS mit einem Basisstationscontroller BSC und einer Basisstation BS enthält. Im Funkbereich der einen dargestellten Basisstation BS befinden sich Mobilstationen MS. Das Basisstationssystem BSS stellt die Verbindung zu weiteren Einrichtungen des GSM-Mobilfunknetzes GSM her. Im Basisstationscontroller BSC ist eine Steuereinrichtung SE implementiert, die eine Zuteilung von funktechnischen Ressourcen für die Mobilstationen MS durchführt. Die Steuereinrichtung SE kann jedoch auch in anderen Einrichtungen des Mobilfunksystem realisiert werden.

Diese weiteren Einrichtungen sind z. B. eine Mobilvermittlungsstelle MSC und eine Einheit zur Realisierung von Interworking-Funktionen IWF. Das Zusammenwirken von Mobilvermittlungsstelle MSC und Interworking-Funktionen IWF ergibt eine Paketvermittlungsstelle, die auch als

GSN (GPRS support node) bezeichnet wird. Diese Paketvermittlungsstelle ist an eine Mobilvermittlungsstelle MSC zur Sprachvermittlung angeschlossen, alternativ könnte sie als abgesetzte eigene Einheit realisiert werden.

Das GSM-Mobilfunknetz GSM kann mit weiteren Kommunikationsnetzen verbunden sein. Beispielhaft ist ein weiteres Kommunikationsendgerät KEG mit dem GSM-Mobilfunknetz über ein Festnetz verbindbar oder ist selbst Bestandteil dieses GSM-Mobilfunknetzes GSM.

Das GSM-Mobilfunknetz GSM soll zur Paketdatenübertragung parallel zur bekannten Sprachübertragung genutzt werden. Dabei kann die Einrichtung zur Realisierung von Interworking-Funktionen IWF die Kopplung des GSM-Mobilfunknetzes GSM mit Datenübertragungsnetzen und damit zum weiteren Kommunikationsendgerät KEG herstellen.

Die Funkschnittstelle zwischen den Mobilstationen MS und einer Basisstation BS ist durch ein Frequenzband und zumindest einen Zeitschlitz ts charakterisiert. Nach Fig. 2 werden beispielsweise acht Zeitschlitze ts (ts0 bis ts7) zu einem Rahmen R zusammengefaßt. Der Rahmen R wiederholt sich zyklisch, wobei zu einem Kanal ein wiederkehrender Zeitschlitz beispielsweise der Zeitschlitz ts = ts4 gehört. Dieser Zeitschlitz ts wird im folgenden als Kanal GPRS-K für die Paketdatenübertragung im Sinne des Dienstes GPRS (General Paket Radio Services) verwendet. Mehrere Zeitmultiplex-Rahmen R können zu einem Makrorahmen zusammengefaßt werden.

Soll eine Mobilstation MS diesen Dienst nutzen, dann führt sie entsprechend der GSM-Terminologie einen willkürlichen Zugriff (random access) mit einem kurzen Zugriffsblock (access burst) durch und wechselt auf einen dedizierten Kontrollkanal. Es folgt eine Authentifikation und das Setzen des Kontexts, beispielsweise eine temporäre Kennung (TLLI) bezüglich einer; logischen Verbindung (standby state). Soll das weitere Kommunikationsendgerät KEG über den Paketdatendienst mit einer Mobilstation MS kommunizieren, erfolgt netzseitig ein Rufen (paging) der gewünschten Mobilstation MS sowie der geschilderte willkürliche Zugriff zum Wechsel in den standby state.

Für ein Senden von Paketdaten in Aufwärtsrichtung sendet die Mobilstation MS wiederum einen Zugriffsblock auf dem Kontrollkanal, worauf der Mobilstation MS eine Kurzkennung, ein GPRS-Kanal GPRS-K und die aus dem Zugriffsblock bestimmte, im GPRS-Kanal GPRS-K zu verwendende Vorhaltzeit (timing advance) mitgeteilt wird. Daraufhin befindet sich die Mobilstation MS im Wartezustand (ready state). Im Wartezustand werden in Abständen von 1 bis 2 s weitere Zugriffsblöcke ac1 zur Aktualisierung der Vorhaltzeit gesendet. Falls die Mobilstation MS daraufhin in Aufwärtsrichtung Daten übertragen will, wird erneut ein Zugriffsblock (beispielsweise der später geschilderte zweite Funkblock fb2 oder ein folgender Zugriffsblock für den Zeitabgleich) gesendet, der von einer Steuereinrichtung SE der Basisstation BS ausgewertet wird. Nach Möglichkeit werden bald entsprechende funktechnische Ressourcen zugewiesen.

Fig. 3 zeigt einige Typen von Funkblöcken, die im GSM Mobilfunknetz üblich sind. Wobei immer nur ein Funkblock pro Zeitschlitz ts, beispielsweise ts4, übertragen wird. Ein Funkblock wird durch je 3 bit eingeleitet und beendet, die dem Einschwingen und Ausschwingen der Entzerrer und anderer Baugruppen dienen. Eine Schutzzeit von 8,25 bit innerhalb des Zeitschlitzes ts4 bleibt ungenutzt und bildet den Ausgleich für mögliche, nicht ausgeregelte Laufzeitunterschiede zwischen Funkblöcke unterschiedlicher Zeitschlitze ts4, ts5.

Ein normaler Funkblock fbn enthält zwei mal 58 bit Nutzinformation, in die in der Mitte eine Trainingssequenz von

26 bit eingebettet ist.

Weiterhin ist ein erster Funkblock fb1, der im folgenden als Zugriffsfunkblock ac1 bezeichnet ist, gezeigt, der eine Einleitung von 8 bit hat und daraufhin 41 bit Trainingssequenz und 36 bit Nutzinformation enthält. Die Schutzzeit für den Zugriffsblock ac1 ist dabei auf insgesamt 68,25 bit ausgedehnt. Wobei damit 60 bit für zumindest einen zweiten Funkblock fb2, wie später gezeigt, zur Verfügung stehen. Der Zugriffsblock ac1 ist verkürzt, da er im GSM-Mobilfunknetz für Situationen vorgesehen ist, in denen trotz unbekannter Signallaufzeiten und damit ungenauer Sendezeitpunkte ein sicherer Empfang bewirkt werden soll.

In Fig. 3 sind weiterhin beispielhaft drei Varianten zum Aufbau eines zweiten Funkblockes fb2 aufgeführt, die den Zeitschlitz ts4 auffüllen. Das Eintreffen der Funkblöcke ac1 und fb2 beim Empfänger wird durch zwei Zeitpunkte t1 bzw. t2 bezeichnet, die nach Bestimmen von Vorhaltzeiten durch die Synchronisation der sendenden Mobilstation MS eingestellt werden. Die Funkblöcke ac1, fb2 überlappen sich nicht.

Der zweite Funkblock fb2 nach Fig. 3a) enthält eine normale Trainingssequenz von 26 bit und zwei Datenblöcke von jeweils 17 bit. Nach Fig. 3b) geht einem Datenblock von 34 bit eine Trainingssequenz von 26 bit voran. Währenddessen bei Fig. 4c) die Trainingssequenz auf 41 bit verlängert ist und somit ein Datenblock von lediglich 19 bit folgt. Der zweite Funkblock fb2 hat damit jeweils eine Länge von 60 bit. Es sind jedoch auch andere Funkblocklängen möglich. Beispielsweise lassen sich die zweiten Funkblöcke fb2 wiederum durch ein oder mehrere bit einleiten bzw. beenden. Es ist ebenso möglich, die Schutzzeit zum Zeitschlitzende zu verlängern oder zu verkürzen.

In den Datenblöcken der zweiten Funkblöcke fb2 können Nutz- und Signalisierungsinformationen enthalten, beispielsweise Anforderungen req1 für eine Zuweisung von funktechnischen Ressourcen in Aufwärtsrichtung.

Fig. 4 zeigt einen Zugriffsfunkblock ac1, in dessen Datenteil die Anforderung req1 für funktechnische Ressourcen in Aufwärtsrichtung und eine Information MS-ID1 zur Identifikation der Mobilstation MS eingebettet sind. Dieser Zugriffsfunkblock ac1 wird in regelmäßigen Abständen (240 ms oder 480 ms) gesendet, um die Vorhaltzeit zu aktualisieren. Die empfangende Basisstation BS wertet die Anforderung req1 aus und weist die funktechnischen Ressourcen zu.

Fig. 5 zeigt einen Normalfunkblock in Aufwärtsrichtung, in dem die Mobilstation MS außer einer Information MS-ID1 zu ihrer Identifikation auch eine Information NBI (next block indicator) enthalten ist, die anzeigt welche der nachfolgenden Blöcke (z. B. der erste, zweite oder dritte) in Aufwärtsrichtung benötigt wird. Die Information NBI kann auch zur Signalisierung darüber benutzt werden, welcher der an sich fest zugewiesenen Blöcke in Aufwärtsrichtung nicht durch die Mobilstation MS benutzt wird. Diese Blöcke könnten also für andere Verbindungen genutzt werden. Meldet die Verbindung mit zeitkritischen Informationen wieder einen erhöhten Bedarf an funktechnischen Ressourcen an, dann werden wieder alle zugewiesenen Blöcke genutzt.

Ein Normalfunkblock in Abwärtsrichtung nach Fig. 6 wird beispielsweise dazu benutzt, um einer Mobilstation MS, die mit der Identifikationsinformation MS-ID1 bezeichnet ist, eine Kennzeichen USF (uplink state flag) zur Benutzung von Blöcken in Aufwärtsrichtung zuzuweisen. Damit verteilt die Basisstation BS die funktechnischen Ressourcen in Aufwärtsrichtung. Die Entscheidung über die Zuteilung wird in der Steuereinheit SE nach Fig. 1 getroffen.

Fig. 7 zeigt eine Rahmenstruktur der Funkschnittstelle in Aufwärtsrichtung, mit beispielhaft zwei Rahmen R, die 8

Zeitschlitz ts0 bis ts7 enthalten. Zeitschlitz ts1 und ts4 sind Frequenzkanäle GPRS-K, die einem Paketdatendienst GPRS zugewiesen sind. Ein weiterer Zeitschlitz ts0 ist ein normaler GSM Frequenzkanal, der auch zu Signalisierungszwecken, z. B. als Zugriffskanal RACH benutzt wird.

Eine Mobilstation MS mit zeitkritischen Informationen, die über den Paketdatendienst GPRS übertragen werden sollen, kann hierbei in beiden Frequenzkanälen GPRS-K Anforderungen req1 senden und ggf. auch in beiden Frequenzkanälen GPRS-K Ressourcen in Auf- und/oder Abwärtsrichtung zugeteilt bekommen. Darüberhinaus kann eine Mobilstation MS auch Anforderungen eq1 für funktechnische Ressourcen in Aufwärtsrichtung in dem Zugriffskanal RAD senden, der normalerweise nicht für den Paketdatendienst GPRS reserviert ist.

Durch die zuvor beschriebenen Maßnahmen oder Kombinationen davon können zeitkritische Anwendung auch in einem Paketdatendienst GPRS unterstützt werden.

In Fig. 8 ist der Ablauf einer Übertragung zeitkritischer Informationen vereinfacht gezeigt.

In einem ersten Schritt (1) fordert die Mobilstation MS einen Block im Paketdatenkanal GPRS-K Aufwärtsrichtung (UL) an.

In einem zweiten Schritt (2) sendet die Basisstation BS in Abwärtsrichtung (DL) GPRS-K DL im Block B4 (dessen funktechnische Ressourcen evtl. für eine andere Mobilstation MS bestimmt waren) das USF für die bei (1) anfordernde Mobilstation MS und teilt damit den Block B6 in Aufwärtsrichtung zu.

In einem dritten Schritt (3) sendet die Mobilstation MS die zeitkritischen Informationen in Aufwärtsrichtung und zeigt gleichzeitig mittels des NBI an, daß sie einen weiteren Block benötigt.

In einem vierten Schritt (4) wird der nächste Block in Aufwärtsrichtung zugeteilt.

Die Mobilstation MS könnte auf diese Weise auch alle weiteren Blöcke anfordern, indem sie dies durch einen entsprechenden Wert von NBI anzeigt. NBI reserviert die Blöcke B4, B5, B6. Wird bedingt durch die Datenrate (half rate) nur jeder zweite Block benötigt, läßt sich dies durch den geschilderten Mechanismus ebenfalls steuern.

Die Mobilstation MS nach Fig. 9 enthält ein Bedienfeld T, eine Signalverarbeitungseinrichtung SP, eine Steuereinrichtung ST1 und eine Sende/Empfangseinrichtung SE/EE. Am Bedienfeld T kann der Teilnehmer Eingaben vornehmen, u. a. Eingaben zu einer Priorität P1, zu einem gewünschten Dienstprofil DP1 sowie eine Eingabe für ein Aussenden eines Datenpakets mittels des Paketdatendienstes GPRS oder den gewünschten Beginn einer Sprachverbindung zu einem Kommunikationsendgerät KEG über einen Paketdatendienst GPRS.

Bei Bestehen einer Sprachverbindung oder sonstigen Verbindung mit zeitkritischen Informationen (Video oder andere Dienste, bei denen der Sendezeitpunkte nicht beliebig ist) über den Paketdatendienst GPRS wird in der Signalverarbeitungseinrichtung SP entsprechend dem Vorliegen von zu sendenden zeitkritischen Informationen eine Anforderung req1 für funktechnische Ressourcen in Aufwärtsrichtung gebildet und mittels der zuvor beschriebenen Signalisierungsarten über die Sende/Empfangseinrichtung SE/EE gesendet.

In der Steuereinrichtung ST1 wird der Zeitschlitz ts und nach der vorher bestimmten Vorhaltzeit der Sendezeitpunkt ausgewählt. Empfängt die Signalverarbeitungseinrichtung SP von der Basisstation BS gesendete Zuweisungen für funktechnische Ressourcen in Aufwärtsrichtung wird dies der Steuereinrichtung ST1 gemeldet, welche die darauffolgenden Sendezeitpunkte steuert.

Die Basisstation BS nach Fig. 10 enthält eine Sende/Empfangseinrichtung SE/EE, die die Empfangssignale verstärkt, ins Basisband umgesetzt und demoduliert. In einem Analog/Digital-Wandler werden die Empfangssignale in Symbole mit diskretem Wertevorrat umgewandelt, beispielsweise digitalisiert. In der Signalauswerteeinrichtung SA, die z. B. als digitaler Signalprozessor ausgebildet ist, werden auch die Zugriffsböcke ac1, die Normalfunkblöcke u. a. verarbeitet.

Die Nutz- und Signalisierungsinformationen der Funkblöcke werden daraufhin weiteren Einrichtungen, z. B. innerhalb der Basisstation BS oder dem Basisstationscontroller BSC, zugeführt. Für Funkblöcke mit Anforderungen req1 findet eine Auswertung in einer Steuereinrichtung ST2 statt, in der eine Tabelle T1 mit den Mobilstation MS entsprechend ihrer Kennung MS-ID1 bis MS-ID4 zugeordneten Prioritäten P1 bis P4 und Dienstprofile DP1, DP2.

Die Priorität P1 oder P2 besagt, daß die zugeordnete Mobilstation MS zweite Funkblöcke fb2 als Anforderungen req1 senden darf. Die anderen Mobilstationen MS dürfen dies nicht. Der Unterschied von Priorität P1 zu Priorität P2 ist, daß bei Priorität P1 die Mobilstation MS das Aussenden eines zweiten Funkblocks fb2 sofort wiederholen darf. Die Mobilstation MS mit Priorität P2 muß eine gewisse Zeitspanne warten. Damit wird verhindert, daß sich wiederholt die zweiten Funkblöcke fb2 verschiedener Mobilstationen MS gegenseitig auslöschen.

Entsprechend der Priorität P1 und dem Dienstprofil DP1 erkennt die Basisstation BS, daß die Mobilstation MS zeitkritische Informationen überträgt und die Anforderungen req1 für funktechnische Ressourcen in Aufwärtsrichtung bevorzugt zu bedienen sind. Auch die Informationen NBI zu den von der Mobilstation MS gewünschten Zeitpunkten für funktechnische Ressourcen werden in der Steuereinrichtung ST2 berücksichtigt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur paketorientierten Übertragung von zeitkritischen Informationen über eine Funkschnittstelle zwischen einer Basisstation (BS) und Mobilstationen (MS) eines TDMA Mobil-Kommunikationssystems, bei dem während einer logischen Verbindung: eine Mobilstation (MS) in Aufwärtsrichtung eine Anforderung (req1) für funktechnische Ressourcen in Aufwärtsrichtung ohne vorherige Zuweisung eines Sendezeitpunktes durch die Basisstation (BS) senden kann, die Basisstation (BS) die Anforderung (req1) empfängt, auswertet und daraufhin eine veränderte Zuteilung von funktechnischen Ressourcen in Aufwärtsrichtung an diese Mobilstation (MS) vornimmt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem in einem Zeitschlitz (ts) der Funkschnittstelle ein erster Funkblock (fb1) synchronisiert übertragen wird, so daß der erste Funkblock (fb1) zu einem vorbestimmten Zeitpunkt (t1) innerhalb des Zeitschlitzes (ts) bei der Basisstation (BS) eintrifft, und daß im gleichen Zeitschlitz (ts) zumindest ein zweiter Funkblock (fb2) mit der Anforderung (req1) übertragen wird, der getrennt vom ersten Funkblock (fb1) auswertbar ist.
3. Verfahren nach Anspruch 2, bei dem die in einem Zeitschlitz (ts) übertragenen Funkblöcke (fb1, fb2) die gleiche Länge haben oder unterschiedliche Typen von Funkblöcken (fb1, fb2) darstellen.
4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, bei dem der Zeitpunkt (t1) des Eintreffens des ersten Funkblocks

(fb1) sich am Anfang des Zeitschlitzes (ts) orientiert.

5. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem die Anforderung (req1) mit einem Zugriffsfunkblock (ac1) gesendet wird.

6. Verfahren nach Anspruch 5, bei dem eine größere Anzahl von Zeitschlitz (ts) für Zugriffsfunkblöcke (ac1) vorgesehen ist.

7. Verfahren nach Anspruch 1, 5 oder 6, bei dem die Anforderung (req1) auch in Zeitschlitz (ts) gesendet werden kann, die nicht zur Paketdatenübertragung vorgesehen sind.

8. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem die Anforderung (req1) wahlweise in zumindest zwei Frequenzkanälen gesendet werden kann.

9. Verfahren nach Anspruch 8, bei dem die Zuweisung der funktchnischen Ressourcen wahlweise für einen oder mehrere Frequenzkanäle gleichzeitig erfolgt.

10. Verfahren zur paketerorientierten Übertragung von zeitkritischen Informationen über eine Funkschnittstelle zwischen einer Basisstation (BS) und Mobilstationen (MS) eines TDMA Mobil-Kommunikationssystems, bei dem während einer logischen Verbindung: zwischen einer Mobilstation (MS) und einer Basisstation (BS) vereinbart wird, daß Anforderungen (req1) für funktchnische Ressourcen in Aufwärtsrichtung innerhalb von Funkblöcken zur Informationsübertragung übertragen werden,

die Mobilstation (MS) eine solche Anforderung (req1) sendet, wobei die Anforderung (req1) einen Hinweis darauf enthält, zu welchem Zeitpunkt von der Mobilstation (MS) funktchnische Ressourcen in Aufwärtsrichtung gewünscht werden,

die Basisstation (BS) die Anforderung (req1) empfängt, auswertet und daraufhin eine veränderte Zuteilung von funktchnischen Ressourcen in Aufwärtsrichtung an diese Mobilstation (MS) vornimmt.

11. Verfahren nach Anspruch 10, bei dem die funktchnischen Ressourcen in Aufwärtsrichtung an die Mobilstation (MS) vergeben werden und die Anforderung (req1) Hinweise enthält, welche Sendezeitpunkte nicht genutzt werden.

12. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche wobei den Mobilstationen (MS) Dienstprofile (DP1, DP2) zugeordnet sind und Mobilstationen (MS) mit bestimmten Dienstprofilen (DP1) für zeitkritische Informationen bei der Zuteilung von funktchnischen Ressourcen bevorzugt werden.

13. Verfahren nach Anspruch 12, bei dem nur eine vorbestimmte Anzahl von Mobilstationen (MS) mit einem Dienstprofilen (DP1) für zeitkritische Informationen in einem Frequenzkanal zugelassen ist.

14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, bei dem zusätzlich zu den Dienstprofilen (DP1, DP2) den Mobilstationen (MS) Prioritäten (P1, P2, P3) zugeordnet sind, wobei nur Mobilstationen (MS) bestimmter Prioritäten (P1) die Anforderung (req1) innerhalb bestimmter Zeitspannen (td) wiederholen dürfen.

15. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem das Mobil-Kommunikationssystem ein GSM-Mobilfunknetz ist und die paketerorientierte Übertragung nach dem GPRS-Verfahren erfolgt.

16. Mobilstation (MS) zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 oder 10, mit einer Signalverarbeitungseinrichtung (SP) zum Erzeugen einer Anforderung (req1) für funktchnische Ressourcen in Aufwärtsrichtung, mit einer Steuereinrichtung (ST1) zum Synchronisieren des Sendens der Anforderung (req1) innerhalb der

TDMA-Struktur.

17. Basisstation (BS) zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 oder 10,

mit einer Empfangseinrichtung (EE) zum Empfangen von in einem Zeitschlitz (ts) gesendeten Signalen mit einer Anforderung (req1) für funktchnische Ressourcen in Aufwärtsrichtung, mit einer Signalauswerteeinrichtung (SA) zum Verarbeiten der Anforderung (req1),

mit einer Steuereinrichtung (ST2) zum Zuteilen von funktchnischen Ressourcen in Aufwärtsrichtung an eine anfordernde Mobilstation (MS).

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

Fig.3

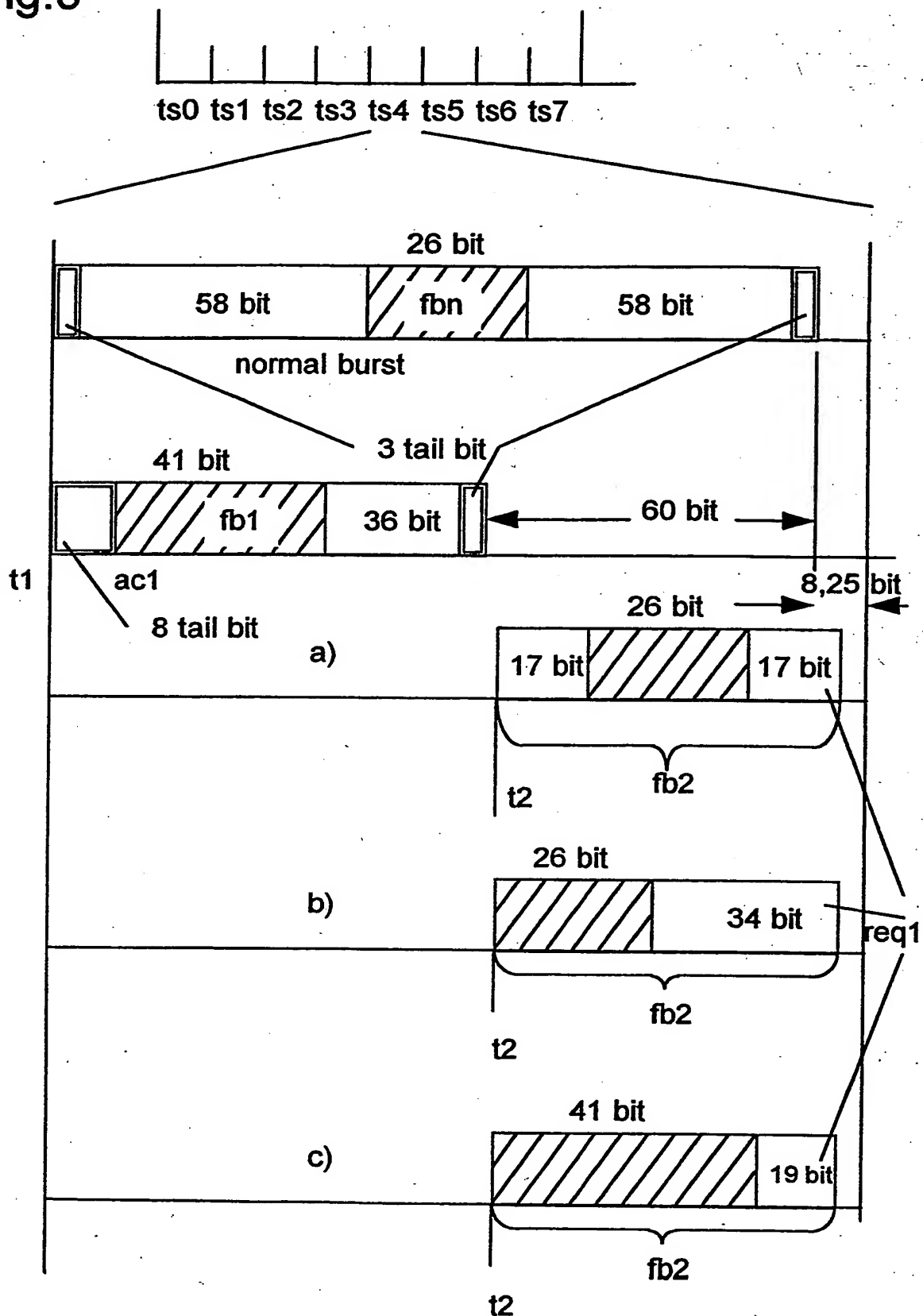


Fig.4

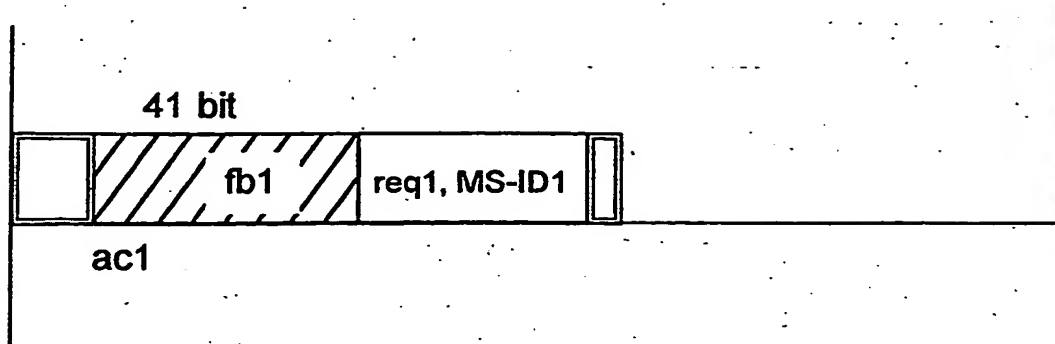


Fig.5

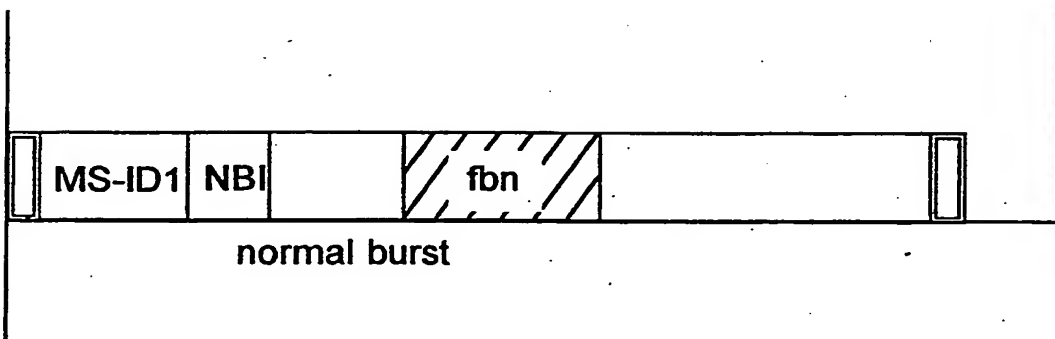


Fig.6

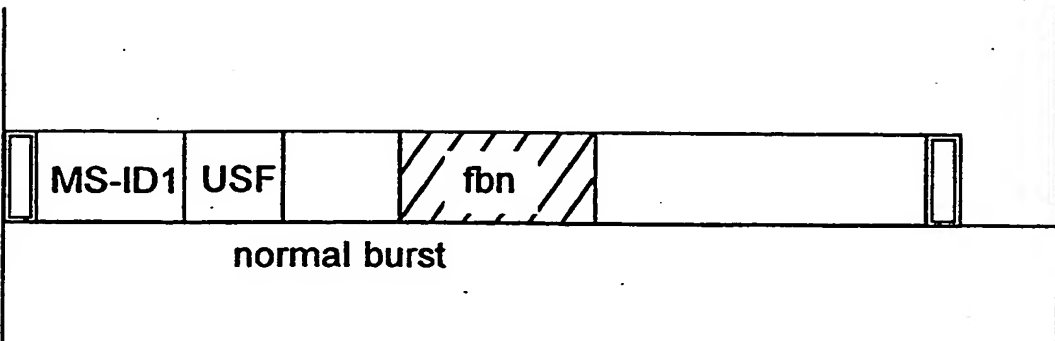


Fig.7

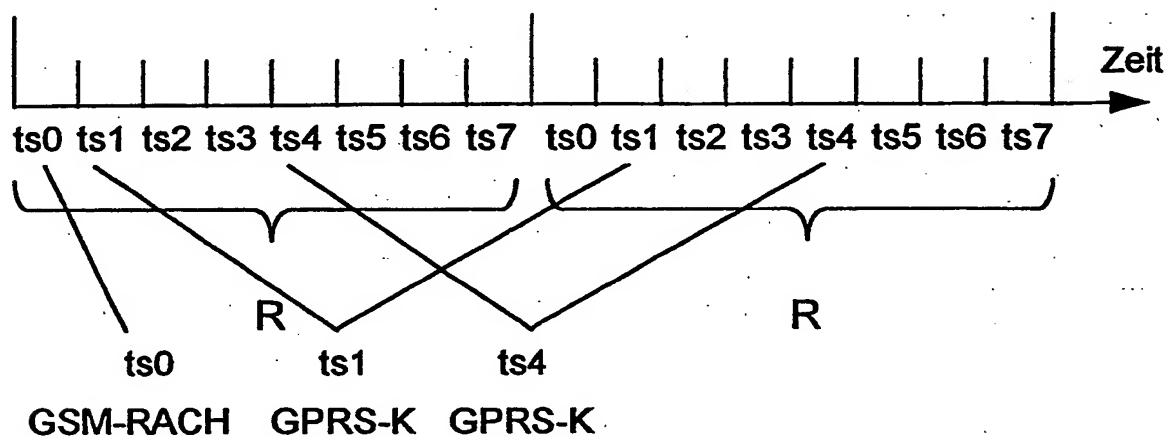


Fig.8

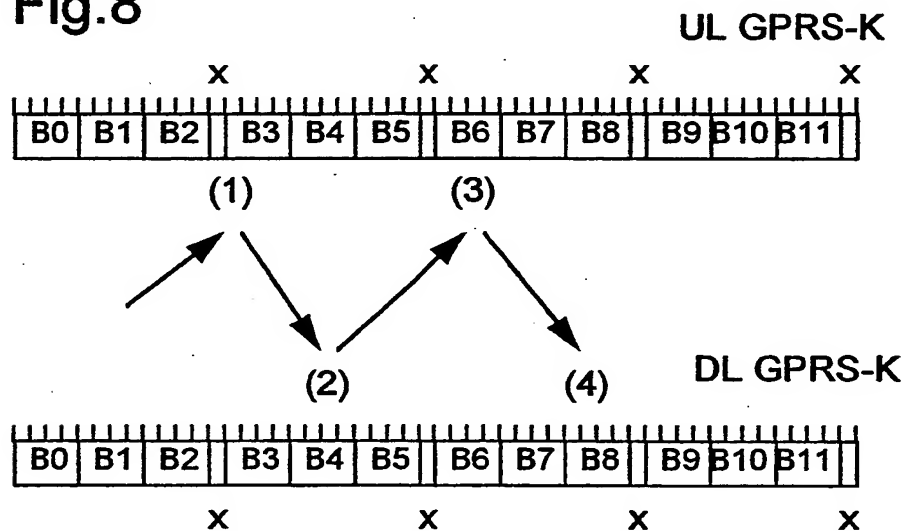


Fig.9

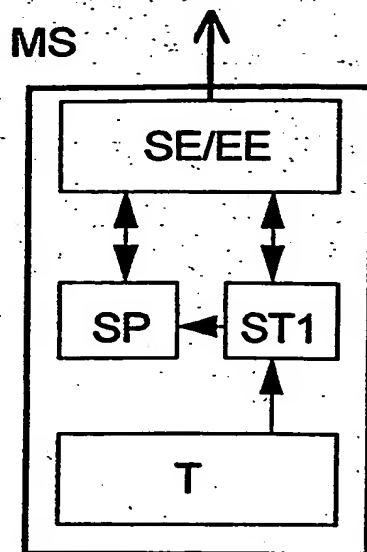


Fig.10

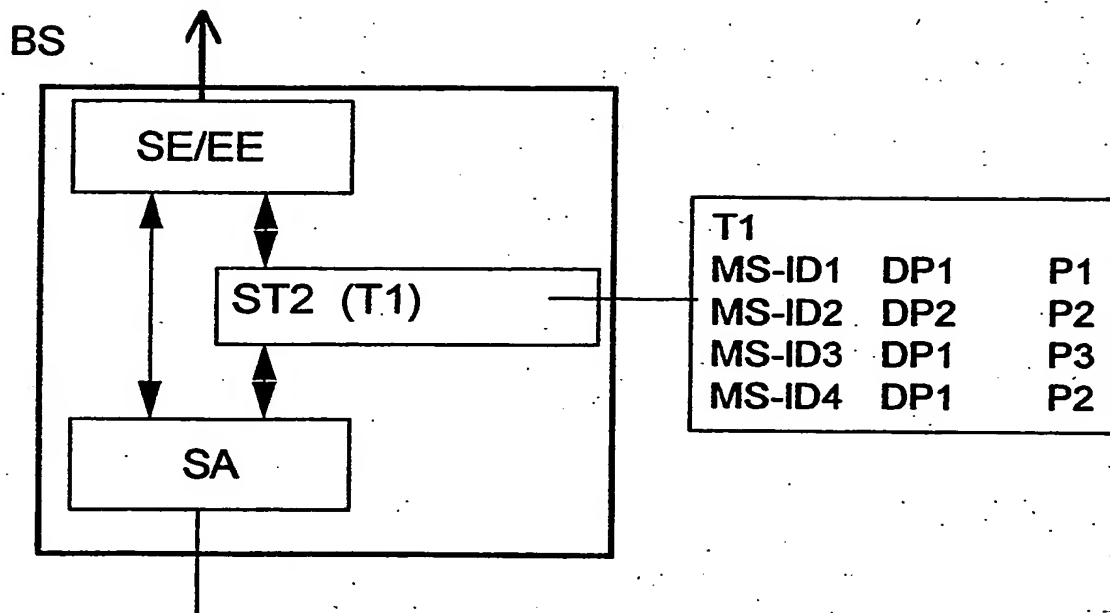


Fig.1

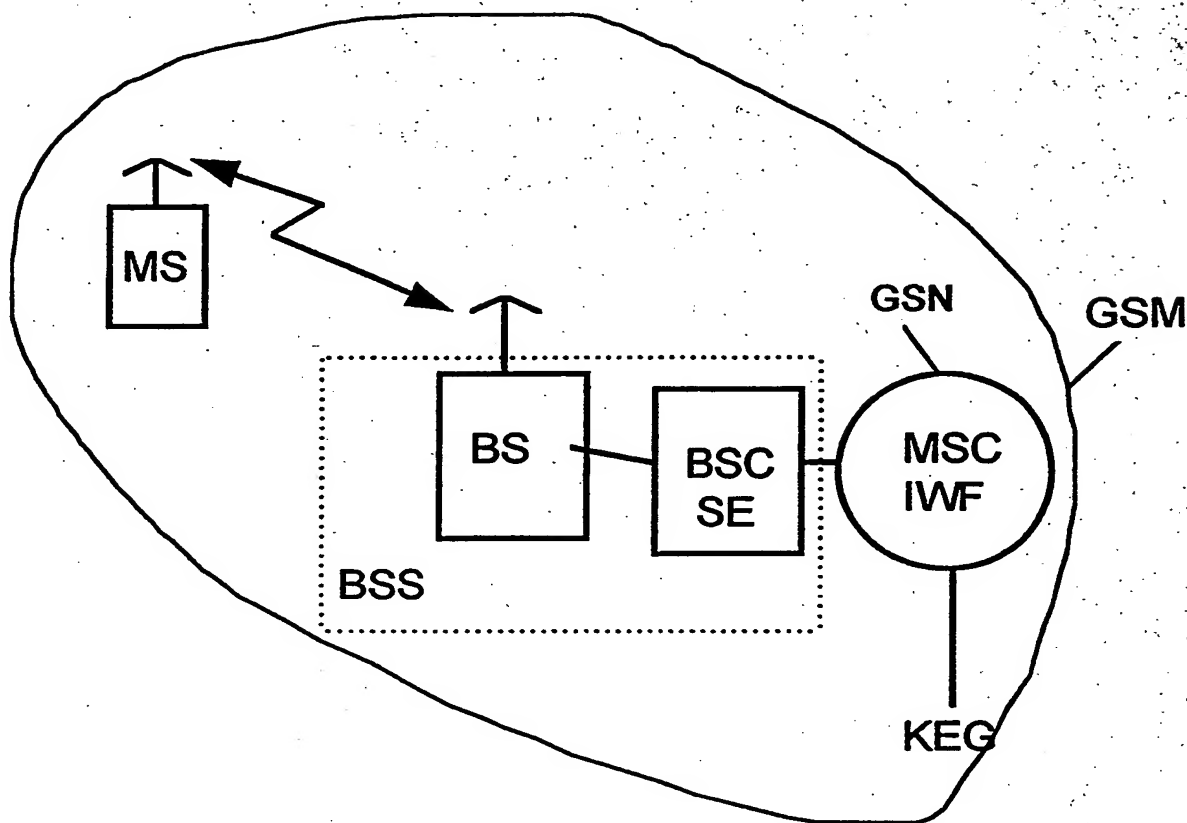
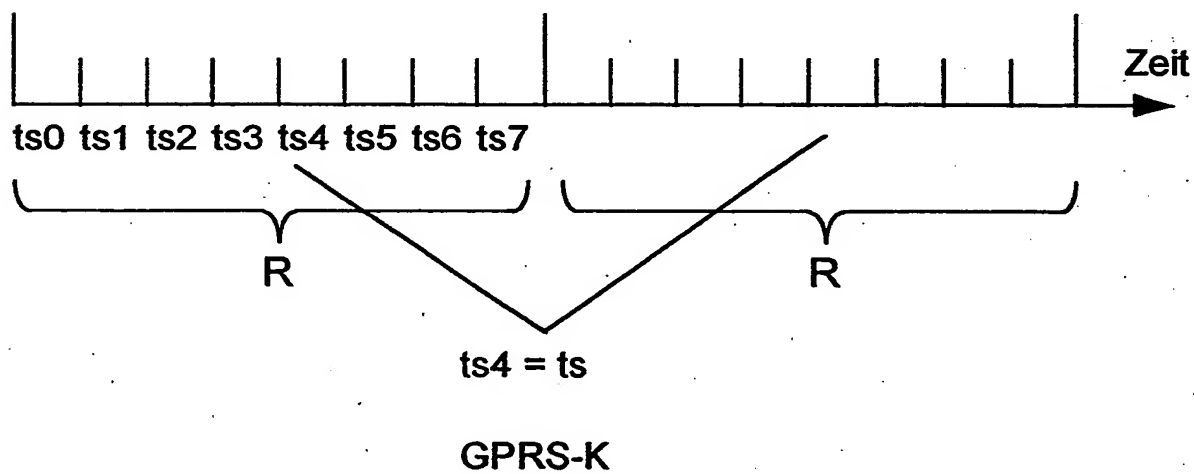


Fig.2



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

This Page Blank (uspto)